

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-060720

(43)Date of publication of application : 16.03.1988

(51)Int.Cl.

B29C 45/17
B29C 45/50
B29C 45/66

(21)Application number : 61-205041

(71)Applicant : FANUC LTD

(22)Date of filing : 02.09.1986

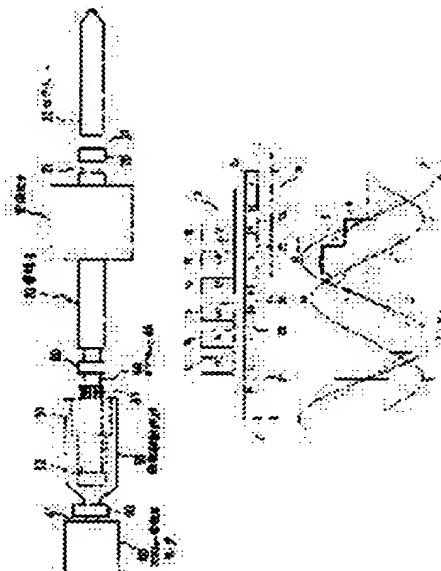
(72)Inventor : INABA ZENJI
SOGABE MASATOYO

(54) DRIVING EQUIPMENT OF INJECTION MOLDING MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the title equipment to drive a linear motion member of an injection molding machine without providing a converting device for converting the linear motion member from turning motion to linear motion, by a method wherein at least one member out of the members performing a linear movement of an injection molding machine is driven by a linear movement type electric motor.

CONSTITUTION: Magnetic fields generated by a current electrifying printed type coils 13W18 and those generated by permanent magnets 25W27 are displayed respectively with waveforms A, B, C, D. Therefore, as is clear from a relative positional relation between the wave forms C, D, the waveform D moves to the right as shown by an arrow. Therefore, injection can be performed by a method wherein an armature 20, that is, a shaft 21 is moved linearly and a screw 30 is moved forward by applying a three-phase current to printed type coils 38W18 respectively.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-60720

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)3月16日

B 29 C 45/17
45/50
45/66

7258-4F

7729-4F

2114-4F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 射出成形機駆動装置

⑮ 特 願 昭61-205041

⑯ 出 願 昭61(1986)9月2日

⑰ 発 明 者 稲 葉 善 治 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社
商品開発研究所内

⑱ 発 明 者 曾 我 部 正 豊 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社
商品開発研究所内

⑲ 出 願 人 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

⑳ 代 理 人 弁理士 竹本 松司 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

射出成形機駆動装置

2. 特許請求の範囲

(1) 射出成形機における直線移動を行う部材の
駆動装置において、少なくとも1つの直線移
動部材は直線移動型電動機で駆動されること
を特徴とする射出成形機駆動装置。

(2) 上記直線移動型電動機は外周面に交互に環
状の透磁性体と環状の永久磁石を交互に配列
固着された非磁性材料からなるシャフトと、
該シャフトの軸方向に移動可能に該シャフト
を囲繞し、透磁性の外筒体の内周面に環状
の透磁性のコアと交流電源に接続され得る環
状のプリント型コイルとが交互に配列された
筒状構造体とから成り、前記永久磁石からの
磁束が前記環状のプリント型コイルに対して
同期するように構成され、前記シャフトおよ
び筒状構造体のいずれか一方を固定子とし、
他方を射出成形機の直線移動部材に固着され

ていることを特徴とする特許請求の範囲第1
項記載の射出成形機駆動装置。

(3) 前記シャフトがスクリー輪に固着されて
いる。前記直線移動型電動機は射出輪の駆動
源として作動する特許請求の範囲第2項記載
の射出成形機駆動装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は射出成形機において、直線移動する部
材の駆動装置に関する。

従来の技術

射出成形機においては、スクリーを軸方向に
移動させ射出を行わせる射出輪や、金型を開閉、
締付ける型締輪、エジェクタピンを軸方向に移動
させるエジェクタ輪、さらにはノズルを金型にク
ッチさせるためのノズルタッチ輪等直線運動する
部材が多い。

油圧で駆動される射出成形機においては、これ
ら直線運動部材を油圧シリンダで駆動することに
より、簡単に直線運動を行わせることができるが、

射出成形機を電動機によって駆動する場合には、従来、電動機の出力をボールネジ、ナット等の回転運動から直線運動へ変換する変換機構を必要としていた。

発明が解決しようとする問題点

電動機によって駆動される射出成形機は上述したように、回転運動から直線運動に変換する変換機構を必要としていたため、機構を複雑にし、又、射出成形機自体をその分高価にするという欠点があった。

そこで、本発明の目的は、射出成形機の直線運動部材を回転運動から直線運動に変換する変換手段を設けずに駆動できる電動式の射出成形機駆動装置を提供することにある。

問題点を解決するための手段

射出成形機の直線移動を行う部材の少なくとも1つを直線移動型電動機（以下、リニアモータという）によって駆動することによって上記問題点を解決した。

作用

せるためのスクリュー回転用モータ40のモータ軸41に連結されている。

第2図はリニアモータの斜視図で、第3図はリニアモータの要部断面図であり、リニアモータの固定子10は外部筒体11、複数の環状のコア12、および複数の環状のプリント型コイル13～18で構成されている。外部筒体11は透磁性材料（鉄鋼）からなり、プリント型コイル13～18は所定の内径を有し、かつ外部筒体11の内部に嵌入され得るように形成されている。コア12は透磁性材料（鉄鋼）からなり、好適にはプリント型コイル13～18と同じ内径を有し、かつ外部筒体11の内部に嵌入され得るように形成されており、さらにその外周面上には軸方向に沿って溝部（図示せず）が設けられており、この溝部はプリント型コイル13～18の接続用通路あるいは三相交流の電線供給用通路として利用される。

外部筒体11、コア12およびプリント型コイル13～18は予め個別に製造されており、その

リニアモータの出力は直線運動であるため、回転運動を直線運動に変換する必要はなく、変換機構を設ける必要がなく、リニアモータの出力軸に直線射出成形機の直線移動部材を連結するだけで、射出成形機の直線移動部材は駆動されることとなる。

実施例

第1図は本発明の一実施例で、射出軸に本発明を適用した一実施例を示すものである。

10はリニアモータを構成する固定子で、20は該固定子を貫通するリニアモータの電機子であり、固定子10は射出成形機のベースに固着され、電機子20のシャフト21の一端は固着手段70によってスクリュー30のスクリュー軸31に固着され、他端は固着手段80によってスプライン軸60が固着されている。スプライン軸60のスプライン溝部61には外筒51がスプライン結合し、該外筒51が固着され、内部にスプライン軸60が移動する穴52を有する回転駆動部材50が固着手段90を介してスクリュー30を回転さ

組立に際しては、外部筒体11の内部に7個のコア12とプリント型コイル13～18とを交互に配列し、かつプリント型コイル13～18のそれぞれの2本のリード線をコア12の溝部を通して外部に導出させ、最後に焼きばめ等により両端のコア12を外部筒体11に接着させる。このようにして、固定子10は簡単に組立てられる。なお、19は固定子10を射出成形機に固定するために固定子10に固着されている据付け部材である。

一方、電機子20はシャフト21、複数の環状のヨーク22、および複数の環状の永久磁石23、24、25、26、……で構成されている。シャフト21は非磁性材料からなり、ヨーク22は固定子10の内径よりわずかに小さい外径を有し、かつシャフト21の外周面と嵌合し得るように形成されている。永久磁石23、24、25、26、……は好適にはヨーク22と同じ外径を有し、かつシャフト21の外周面と嵌合し得るように形成されている。ヨーク22および永久磁石23、24、25、26、……のそれぞれの長さについ

ては、該永久磁石の位置がコイルユニットの各位置と同期するように予め決められている。

シャフト21、ヨーク22および永久磁石23、24、25、26、……は予め個別に製造されており、その組立に際しては、シャフト21の外周面にヨーク22と永久磁石23、24、25、26、……とを交互に配列し、かつ永久磁石はその極性方向が交互に変わるように配列し、最後に電磁子20の必要とされる移動行程の範圍外において焼きばめ等によりヨーク22をシャフト21に接合させる。このようにして、電磁子20は簡単に組立てられる。この場合、ヨーク22は1つおきにN極、S極に磁化される。

そこで、該リニアモータとして機能させる場合には、プリント型コイル13～18に三相交流を供給する。この場合、プリント型コイル対13および16、14および17、15および18はそれぞれ三相交流（第4図参照）の各相U、W、Vに接続され、各プリント型コイル対は第5図ないし第6図に示されるようにそれぞれのプリント型

コイルに流れる電流の向きが互いに逆向きとなるようにそれぞれのリード線が外部接続される。

次に、該リニアモータを駆動し射出を行う場合について第4図ないし第7図を参照しながら説明する。

まず、第5図(a)に示される位置関係において各プリント型コイル13～18に第4図に示される三相交流が供給されているものとする。 t_1 の時点において、プリント型コイル(+U)13には $U=1$ 、すなわち100%の電流が流れており、プリント型コイル(-W)14には $W=-1/2$ 、すなわち50%の電流が流れており、プリント型コイル(+V)15には $V=-1/2$ 、すなわち-50%の電流が流れており、以下同様に、プリント型コイル(-U)16には-100%の電流が、プリント型コイル(+W)17には-50%の電流が、プリント型コイル(-V)18には50%の電流が、それぞれ流れている。すなわち、プリント型コイル13～18に流れる電流は第5図(b)に示されるよ

うに階段状の波形Aとなり、この波形Aを全体的に均したものが図5で示される波形Bである。この電流波形Bにより発生する磁界は、該電流分布と位相的に90°偏移した波形Cで表わされる。一方、永久磁石24～26により発生する磁界は波形Dで表わされる。従って、第5図(b)に示される波形CおよびDの相対的位置関係から明らかのように、波形DのS極は波形CのS極から斥けられ、かつ波形CのN極に吸引され、波形DのN極は波形CのN極から斥けられるため、結果的に固定の波形Cに対して移動可能な波形Dは矢印で示されるように右方に移動する。このようにして第6図(a)に示されるような位置関係に移る。なお、実際には、電磁子20の移動はコイル13～18による電流波形Bと該電流波形による磁界波形Cとの電流力作用により引き起こされるものであり、第5図から第7図までは説明を簡単にするための例示を示すものである。

次に t_2 の時点においては、プリント型コイル13～18に流れる電流、該電流を均したものの、

この均された電流により発生する磁界、および永久磁石24～26により発生する磁界はそれぞれ第5図(b)において波形A、B、C、Dで表わされる。波形CおよびDの相対的位置関係から明らかのように、波形Dは矢印で示されるように右方に移動する。このようにして第7図(a)に示されるような位置関係に移る。

次に t_3 の時点においては、プリント型コイル13～18に流れる電流、該電流を均したものの、この均された電流により発生する磁界、および永久磁石25～27により発生する磁界はそれぞれ第7図(b)において波形A、B、C、Dで表わされる。従って、波形CおよびDの相対的位置関係から明らかのように、波形Dは矢印で示されるように右方に移動する。

上述した説明から明らかのように、各プリント型コイル13～18に三相交流を供給することにより電磁子20即ちシャフト21を直線的に移動させ、スクリュウ30を前進（第7図右方向）させることにより射出を行うことができる。

又、計量時にはスクリュー回転用のモータ40を駆動し、回転駆動部材50を回転させ、外筒51を介してスプライン軸60を回転させ、電機子20のシャフト21を回転させ、スクリュー30を回転させることとなる。このとき、樹脂の溶融によって生じる背圧はリニアモータの固定子10のプリント型コイル13～18に弱い電流を流し一定背圧を与えるようにすればよい。

なお、上記実施例ではリニアモータは同期式の場合を例にとって説明したが、それに限らず誘導式の場合にも適用することができる。この場合には、第2図、第3図に示される構成において非磁性のシャフト21の代わりに透磁性のシャフトが、永久磁石23、24、25、26、……の代わりに導電体が、それぞれ使用される。また、誘導式の場合には、環状の導電体と環状のヨークの配置はプリント型コイル13～18に同期させる必要はない。

また、上記実施例では、スクリューを軸方向に駆動する射出物の駆動源にリニアモータを用いた

が、型締機構やエジェクタ、ノズルタッチ機構等の直線運動を行う部材の駆動源にリニアモータを使用すれば、上述したように回転運動を直線運動に変える変換機構が必要なく構成を簡単化することができる。特に、スクリューを軸方向に駆動する駆動源に上述したような円筒型のリニアモータを用いれば、スクリューの軸方向への移動及びスクリューの回転も簡単な構成で達成することができ効果がある。

発明の効果

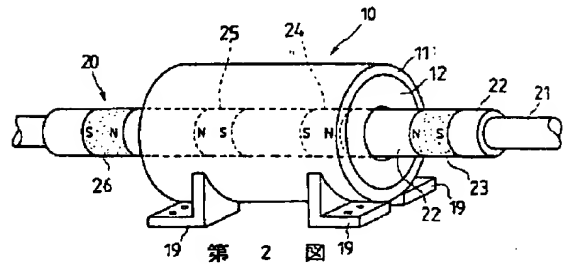
本発明は、射出成形機の直線運動部材の駆動源にリニアモータを用いたので、回転運動を直線運動に変える変換機構を必要としなくなったから、構成が簡単でコンパクトな射出成形機を得ることができ、かつ、射出成形機を安価に提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

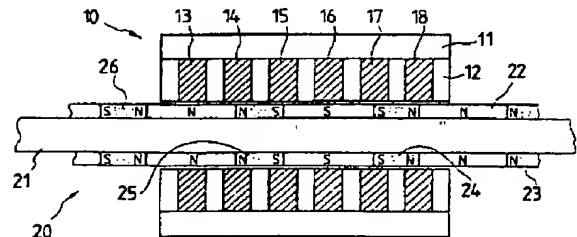
第1図は本発明の一実施例の概要図、第2図は同実施例に使用したリニアモータの斜視図、第3図は同要部断面図、第4図は三相交流の波形図、

第5図(a)、(b)、第6図(a)、(b)および第7図(a)、(b)はリニアモータの動作を説明するための図である。

10…固定子、11…外部筒体、12…コア、13～18…プリント型コイル、20…電機子、21…シャフト、22…ヨーク、23、24、25、26、………永久磁石、30…スクリュー、40…スクリュー回転用モータ、50…回転駆動部材、60…スプライン軸。



第 2 図



第 3 図

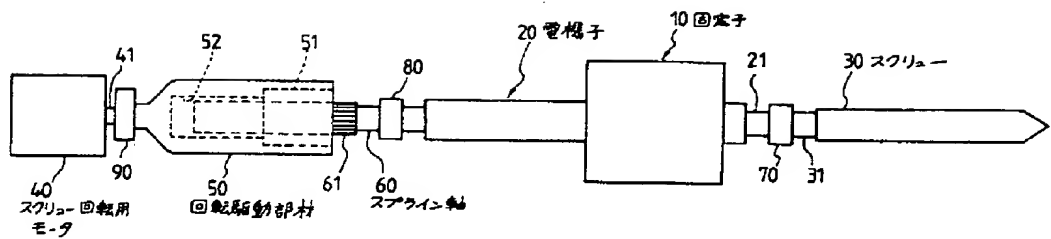
特許出願人

ファナック 株式会社

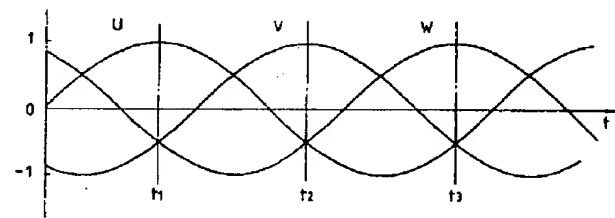
代理人

弁理士 竹 本 松 司
(ほか2名)

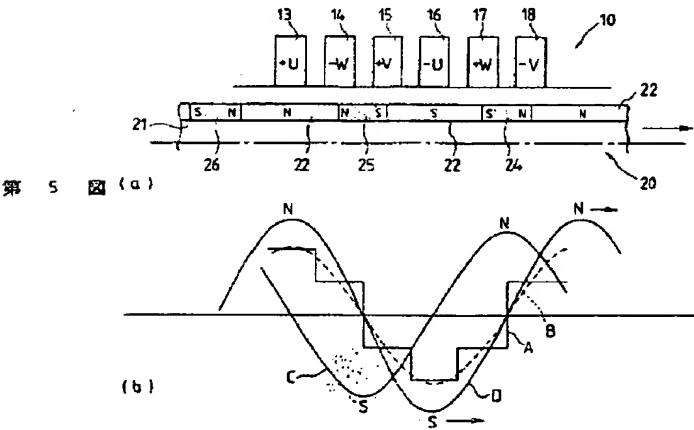




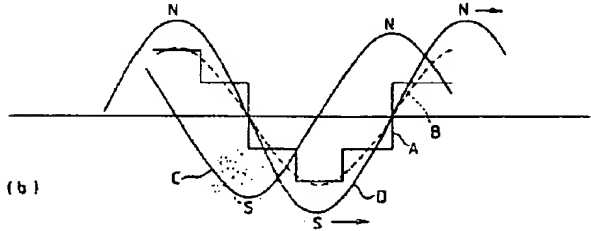
第 1 図

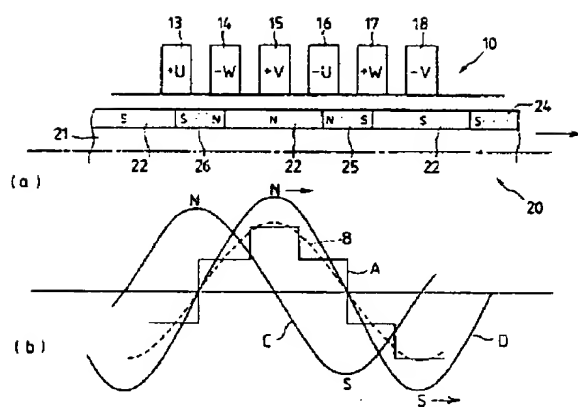


第 4 図

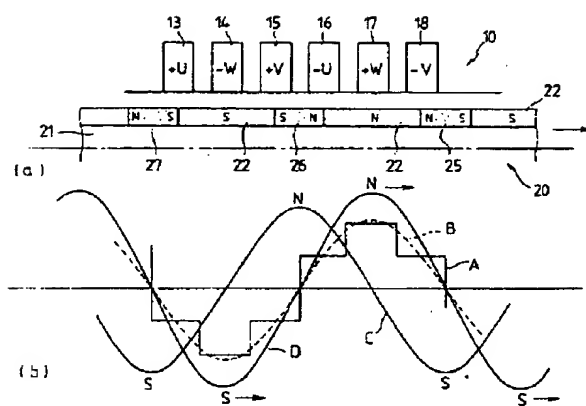


第 5 図 (a)





第 6 図



第 7 図